

**Multi-layer fire resistant board is in a multi-layer structure with an inner cork layer flanked by clamping layers in a lightweight material which does not distort**

**Publication number:** DE19844431

**Publication date:** 2000-05-11

**Inventor:** MADER HEINZ B (DE)

**Applicant:** MADER HEINZ B (DE); MADER HEINZ A (DE)

**Classification:**

**- International:** *B32B9/02; E04B1/94; E06B5/16; E06B3/70; B32B9/02; E04B1/94; E06B5/10; E06B3/70; (IPC1-7): E04B1/94; B32B21/04; E06B5/16*

**- European:** B32B9/02; E04B1/94B1; E06B5/16; E06B5/16C

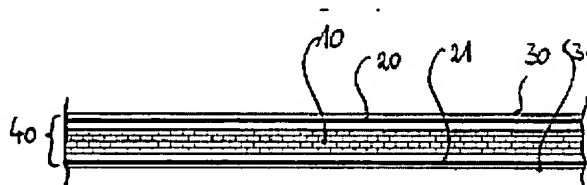
**Application number:** DE19981044431 19980928

**Priority number(s):** DE19981044431 19980928

Report a data error here

**Abstract of DE19844431**

The construction board material, which checks fires, is in a layered structure (40) over the whole surface area, and can be a number of multiple layers (40) over each other. Each layer structure (40) has a series of layers (10,20,21). The inner layer (10) is of cork, flanked by non-elastic clamping and carrier layers (20,21), bonded together by heat and pressure, using an adhesive which penetrates at least partially into the cork layer (10).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 44 431 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**E 04 B 1/94**  
E 06 B 5/16  
B 32 B 21/04

⑲ Aktenzeichen: 198 44 431.1  
⑳ Anmeldetag: 28. 9. 1998  
㉓ Offenlegungstag: 11. 5. 2000

**DE 198 44 431 A 1**

⑦① Anmelder:  
Mader, Heinz B., 85221 Dachau, DE; Mader, Heinz  
A., 68789 St Leon-Rot, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Leonhard Olgemöller Fricke, 80331 München

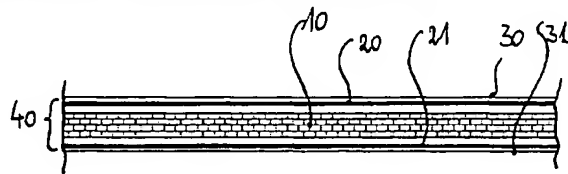
⑦② Erfinder:  
Mader, Heinz B., 85221 Dachau, DE  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE-AS 12 48 897  
DE 86 08 493 U1  
DE-GM 18 62 971

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brandhemmendes Flachbauteil aus mit Trag- und Spannschichten bedeckter Korklage (Sperrkork)

⑤⑦ Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, Flachbauteile, wie Türen, mit einem erhöhten Brandsicherheitsfaktor zu schaffen, ohne die Kosten stark zu erhöhen und dennoch das Gewicht dieser Flachbauteile sogar senken zu können. Vorgeschlagen wird dazu ein brandhemmendes Flachbauteil (1), bei dem eine erste schichtförmige Struktur (40) praktisch die vollständige Fläche des Flachbauteils (1) einnimmt und mehrere erste schichtförmige Strukturen (40) übereinander gelegt sind. Jede erste schichtförmige Struktur besteht aus einer Reihe von jeweiligen zweiten Schichten (10, 20, 21). Zumindest zwei, bevorzugt alle ersten Schichten (40) haben jeweils zumindest drei Zweitschichten: Eine innere Lage (10) aus Kork ist von zwei nicht-elastischen Trag- und Spannschichten (20, 21) bedeckt. Die Trag- und Spannschichten (20, 21) halten die innere Korklage (10) unter Verwendung einer zumindest teilweise in die Korklage (10) eingedrungenen Klebesubstanz flächig und verwindungsarm zwischen sich elastisch vorgespannt zusammen.



**DE 198 44 431 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit dem Brandschutz, insbesondere bei Flachbauteilen, wie Türen, Klappen oder sonstigen raumabtrennenden Verschußteilen. Insbesondere im Bereich der Innentüren und Wohnungstüren wird im Hinblick auf Brandschutz bislang wenig getan. Die heute bei Türen verwendeten Materialien, wie Holz, Glas und Kunststoffe bieten nicht den notwendigen Brandschutz, es sei denn, hohe Summen werden investiert. Bei einem Brand wird in erster Linie die Undichtheit des Türrahmens und der Tür auffallen, da Rauch ungehindert im Stirnbereich durchtreten kann, dies umso mehr, als die Dichtungen zum Teil aus Kunststoff und Gummi bestehen, die nur einen sehr geringen Feuerwiderstand haben.

Besondere brandhemmende Türen, die aus Metall oder stark brandhemmenden Substanzen hergestellt sind, haben Nachteile hinsichtlich Kosten und Gewicht. Wenig Akzeptanz zeigt sich dabei bei Endverbrauchern, solche schweren und optisch wenig ansprechend aussehenden Türen im Innenbereich, speziell bei Wohnungstüren einzusetzen.

Die Erfindung hat sich deshalb zur Aufgabe gestellt, speziell im Innenbereich Flachbauteile, wie Türen, Klappen, Paneelen oder raumteilende Verschußelemente zur Verfügung zu stellen, die einen erhöhten Brandsicherheitsfaktor bieten, ohne die Kosten stark zu erhöhen und ohne das Gewicht dieser Türen über die Maßen anheben zu müssen, bevorzugt sogar senken zu können.

Gelöst wird das Problem gemäß der Erfindung dann, wenn das brandhemmende Verschußstück aus Schichten aufgebaut ist, von denen jede Schicht zumindest eine innere Lage und zwei diese bedeckende äußere Lagen besitzt, welche äußere Lagen – vermittelt über einen ausgehärteten und zuvor zumindest teilweise in die Korklage diffundierten Kleber – eine Trag- und Spannfunktion auf die innere Lage aus einem Kork aufbringen. Ebenfalls gelöst wird das vorgenannte Problem durch eine Bauplate gemäß Anspruch 12, mit der das Flachbauteil ausgerüstet werden kann. Auch gelöst wird das vorgenannte Problem durch ein Herstellverfahren gemäß Anspruch 13, bei dem die Korkschicht als plattenförmiger Ausgangsstoff mit dünnen Tragschichten bedeckt wird, die durch Druck und Klebstoffe mit der Korklage so bedeckt werden, daß eine elastische Spannkraft in der Korkschicht auf Dauer aufrecht erhalten bleibt, die im Falle einer Brandeinwirkung und eines Aufquellens des Korks bzw. der Korkschicht zu einem verbesserten Brandschutz führt.

Die Erfindung stützt sich bei ihrer Lösung darauf, daß Korkschichten schwer entflammbar sind. Kork bildet beim Brennen oberflächlich eine Schlackeschicht, die selbst brandhemmend bis verlöschend wirkt. Bei diesem Vorgang quillt der Kork bis zu seinem doppelten Volumen zwischen den beiden Deckschichten auf, wozu die elastische Eigenschaft des Korks, die über lange Zeit mit den beiden Spannschichten zwischen ihnen gespeichert worden ist, für den Brandfall aktiviert wird. Die erfindungsgemäßen Wärmedämmwerte bzw. die erfindungsgemäße Feuerhemmung ist stärker als diejenige herkömmlicher Holztüren und hat bei vergleichbarer mechanischer Stabilität sogar eine Reduzierung des Gewichtes der Tür zur Folge. Die Tür braucht nicht aus metallischen oder anderen Substanzen (z. B. Glas) hergestellt zu werden, die eine starke Brandhemmung zur Verfügung stellen, aber vom Gewicht her ungeeignet sind.

Zusätzlich zu der Brandhemmung stellen die Mehrfachschichten aus Naturkork und den jeweiligen Spannschichten eine Wärmedämmung und eine Schalldämmung zur Verfügung, unter Anwendung natürlich vorhandener Rohstoffe, die nachwachsen und umweltverträglich, insbesondere bei

der Herstellung und Entsorgung sind.

Aus Brandversuchen ist die Erfahrung gezogen worden, daß Schichtdicken von 3 mm bis 4 mm eine spürbare Verzögerung des Brandes durch das brandhemmende Flachbauteil ergeben. Durch die Wärmeeinwirkung quellen stirnseitig angeordnete Streifen von Korkschichten um bis zu 100% an, um sich in diejenigen Bereiche der Stirnseiten der Tür zu erstrecken, wo sie eine erhöhte und verbesserte Brandsperre gegenüber der Zarge zur Verfügung stellen. Entstehender Qualm ist geringer als bei Holz. Die Entzündungstemperatur liegt zwischen 500 und 550°C, wobei ein Quellen des Korks schon früher eintritt. Die Eigenschaft des Quellens ist für die Nutzung des Materials sehr vorteilhaft, eben wegen des erwähnten Abdichtungseffekts zwischen Türblatt und der als Anschlag für das Verschußstück dienenden Zarge.

Die Eigensteifigkeit der Schichtplatten wird durch die Trag- und Spannschichten hergestellt, werden mehrere solcher ersten Schichtbauplatten aufeinander gelegt, so ergibt sich eine starke Eigensteifigkeit der entstehenden Tür, deren Gewicht deutlich unterhalb desjenigen Gewichtes von Normalvollholz-Türen liegt.

Die gemäß der Erfindung herstellbaren Brandschutztüren können bis zu 60 Minuten Feuerwiderstandszeit erreichen, bei welcher Widerstandszeit die Türblatt-Deckschichten zu mindest drei erste Schichten aufweisen, die zumindest 5 mm Dicke jeweils besitzen, von denen jede jeweils drei eigenständige zweite Schichten beinhaltet.

Speziell Sicherheit für das Flachbauteil wird gewonnen durch eine umlaufende stirnseitige Anbringung von übereinandergelegten Streifenlagen der besagten Bauplate. Genau an den neuralgischen Stellen, die bei Brandschutzversuchen immer zu starkem Durchdringen von Qualm bei Beflammung führen, können Verbesserungen erreicht werden, weil der Kork auch in diesem Bereich aufquillt und den Spalt zwischen Zarge und Tür verschließt, unter Bildung einer Schlackeschicht, die selbst höheren Temperaturen standhält ohne nachzugeben.

Zur Verbesserung der Dichtungseigenschaften im Stirnbereich zur Zarge, können auch Korkleisten oder in den Ecken des Flachbauteils Formstücke Verwendung finden, die insgesamt aus einer in der Stirnleiste gebildeten Nut oder einer dort insbesondere eingefrästen Vertiefung herausgedrückt werden, um gegen die Zarge abzudichten. Zur Verbesserung der Wärmeleitung können hier metallische Kanalstrukturen eingesetzt werden. Diese metallischen Leisten in Profilstruktur erwirken ein schnelleres Erwärmen und Aufquellen der Korkleisten. Die Profile können zusätzlich an ihrem Grund ein Treibmittel lagern, das bei Wärmeeinwirkung die Korkleiste schneller aus der Stirnseite herausdrückt, um gegen die Zarge kräftiger abzudichten.

Die Trag- und Spannschichten werden bevorzugt aus gesperrt verlegetem Furnier hergestellt, so daß auf jeder Seite der Korklage zumindest zwei gesperrte Furnierlagen zu liegen kommen, die gemeinsam in einer Presse bei einer erhöhten Verarbeitungstemperatur gepreßt werden, um dem zwischen der Korklage und den jeweiligen Furnierlagen aufgetragenen Kleber das Eindiffundieren in die aus Granulaten hergestellte flächige Korklage zu ermöglichen. Besonders günstig, weil verwindungssteif und verwindungsarm, ist es, wenn die jeweils äußerste Schicht Holzlage eine in gleiche Richtung ausgerichtete Maserung oder Haupt-Strukturrichtung besitzt, obwohl die darunter verklebte Holzschicht als zweite Furnierlage der ersten Lage gegenüber in einem Winkel größer als 0° und kleiner als 90°, also "gesperrt" verleget ist. Auch die beiden innenliegenden Schichten, die demgemäß auf beiden Seiten der Korklage verklebt werden, sind gegeneinander "gesperrt", insbesondere in einem Winkel von 90°, so daß eine bestimmte Anordnung der

Haupt-Strukturrichtung aller vier als Schichtholz verwendeten Furnierschichten die günstigen Eigenschaften einer mechanischen Stabilität, einer geringen Verwindung und in Verbindung mit dem Kleber des Aufbringens einer hohen Spannkraft auf die Korklage schafft.

Bei der erhöhten Temperatur härtet die Klebesubstanz nicht aus, deshalb wird die Verarbeitungstemperatur bei gleichbleibenden Druck herabgesetzt (Anspruch 19), um die Aushärtung der Klebesubstanz bei gegenüber der Raumtemperatur noch immer erhöhter Aushärtetemperatur unter Druckeinwirkung zu ermöglichen. Nach Absenken des Druckes kann eine fertig komprimierte "Sperrkork"-Platte aus der Presse herausgenommen werden, die beidseitig Trag- und Spannschichten aus jeweils zwei Furnierlagen besitzt und die zwischen sich eine schraubzwingenähnlich, aber großflächig eingespannte Korklage unter Eigenspannung hält (Anspruch 10).

Die Verarbeitung einer solchen Bauplatte zu entweder flächigen Paneelen oder flächigen Lagen auf Oberflächen von Raumverschlusselementen kann ergänzt werden durch ein streifenförmiges Abtrennen zur Schaffung von stirnseitigen Spaltdichtungen gegenüber der Zarge. Ebenfalls können diese Schichtplatten großflächig aufeinander geleimt werden, um durch eine Mehrlagen-Struktur aus einer Vielzahl von Platten eine Tür zu gestalten, die keinen Tragrahmen benötigt und eine hohe Feuerwiderstandskraft bis zu einer T90-Spezifikation erreicht. Zuletzt können auch Rahmen als tragfähige Gerüste für Türen aus mehreren Schichten dieser Bauplatte erstellt werden, die ein oberflächlich gutes Verleimen aufgrund der Holzeigenschaft des obersten Furnieres jeweils ermöglicht.

Die Furnierlagen sollten jeweils nicht unter 0,5 mm an Dicke besitzen (Anspruch 20).

Ausführungsbeispiele erläutern und ergänzen die Erfindung.

Fig. 1 zeigt eine Tür 1 als plattenförmiges Flachbauteil zur Brandhemmung gemäß einem Beispiel der Erfindung.

Fig. 2 veranschaulicht eine erste Schicht mit einer Kork-Innenlage 10 und zwei Tragschichten 20, 21, die aus Holzschichten unter Druck mit einer Klebesubstanz auf die Korklage 10 aufgebracht sind.

Fig. 3 veranschaulicht einen Stirnbereich einer Tür, bei der zwei Schichten gemäß Fig. 2 auf der einen und anderen Flachseite angeordnet sind, aber stirnseitig eine streifenförmige Dichtleiste 60 angeordnet ist, die aus mehreren Lagen des Plattenbauteils gemäß Fig. 2 besteht. Innen ist die Tür hohl 43, umgeben von einem Vollholz-Rahmen 4.

Fig. 4 veranschaulicht eine alternative Gestaltung der Tür mit einem aus mehreren Schichten gemäß Fig. 2 bestehenden Rahmen 41, während der Innenbereich 43 mit Stegen 42 stabilisiert ist, aber nur durch zwei Außenlagen gemäß Fig. 2 gesichert ist.

Fig. 5 veranschaulicht eine aus lauter Bauplatten nach Fig. 2 aufgebaute Sperrkork-Tür mit ihrem Stirnbereich.

Fig. 5a veranschaulicht einen Stirnbereich der Tür, bei dem eine Korkleiste 71 unter Einfluß eines Treibmittels aus einem metallischen Führungsprofil 75 herausgedrückt werden kann, um gegen die nicht dargestellte Zarge Brand-schutzhemmung im Spalt zu bewirken.

Fig. 6 veranschaulicht den Eckbereich E einer Tür, der hinsichtlich Brandschutzverhalten besonders kritisch ist, hier dargestellt mit einem Formteil 70 aus im wesentlichen Kork, während die horizontale und die vertikale Stirnseite der Tür 1 mit jeweils streifenförmigen Korkleisten 71, 72 belegt ist, die unabhängig von dem Eck-Formstück 70 stirnseitig gehalten sind.

Fig. 1 veranschaulicht eine Tür mit einem Türblatt 1, einem an drei Seiten umlaufenden Anschlag 6 und einem im

Türblatt gelegenen Rahmen 4, an dem Schließorgane 2, 2a befestigt sind, um mit einem Türschließer 3 die Tür gelenkig gegenüber einer Zarge zu öffnen und zu schließen. Nicht dargestellt ist die Zarge, die von üblichen Festrahmen nicht abweicht, allerdings ist zu betonen, daß gerade im Brandschutzverhalten Türen zumeist im Schließbereich, um das Schloß 3 herum oder in den Eckbereichen E, zuerst einer Beflammung nachgeben; hier entwickelt sich Rauch und beginnt der Brand durch das Verschlusselement hindurchzugehen, sei es durch Branderosion an den Kanten oder sei es durch Aufwölben und mechanische Verformung des Türblatts 1, das in diesen Eckbereichen – weit entfernt von allen Scharnieren 2, 2a und dem Schließbereich 3 – am empfindlichsten auf mechanische Verspannungen reagiert.

Die Konstruktion des Blattes 1 soll im folgenden anhand von Beispielen näher erläutert werden.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel einer mit Kork innen gefüllten Schichtplatte, bestehend aus einer inneren Naturkorklage 10, zwei Holzlagen 20, 21 sowie hier zwei optionellen Sichtschichten 30, 31, die eine Sichtlage der "Sperrkork"-Platte 40 von Fig. 2 bilden. Die Holzlagen sind aus jeweils zumindest zwei Furnierschichten aufgebaut, die gegeneinander versperst sind.

Der Kork in der Mittellage 10 ist sehr viel stärker, als die Tragschichten 20, 21 in ihrer Dicke, aber der Kork besitzt eine geringe Eigensteifigkeit, die es verhindert, daß Kork trotz eines guten Brandverhaltens für selbsttragende Platten Einsatz findet. So sind die beiden vorgesehenen Beplankungen 20, 21 vorgesehen, die dem Kork durch ihre jeweils versperste Lage einerseits Eigensteifigkeit verleihen und ihn andererseits über diffundierten Kleber zwischen sich zusammenpressen, um über die elastischen Eigenschaften des Korks die Innenlage stärker zu komprimieren und den Kork für einen möglichen Brandfall zu konditionieren, zu stabilisieren und mechanisch tragfähig zu machen.

Ein Kleber, speziell ein Harnstoffkleber oder ein Harz, wie Melaminharz oder Resocynharz, dient der Beplankung 20, 21 und der innenliegenden Korklage 10 zur Schaffung von Zwischenhaftung und zur Aufrechterhaltung der Korklage im komprimierten Zustand. Das Herstellverfahren der Platte 40 der Fig. 2 verläuft so, daß auf die beiden Seiten der Korklage 10 die gesperrten Furnierschichten 20, 21 aufgelegt werden. Bei noch feuchtem Leim oder Harz werden die drei Schichten bei Wärme oberhalb von etwa 80°, insbesondere bei etwa 100° für zumindest eine Stunde bei der Verarbeitungstemperatur gepreßt. Der Preßdruck beträgt etwa 2 kg/cm<sup>2</sup>, darf aber auch höher sein. Dadurch wird die Temperatur bei gleichem Druck in der Presse gesenkt, etwa auf 45° bis 50°, um den Kleber aushärten zu lassen, der zuvor bei der Verarbeitungstemperatur in die Korklage eindiffundiert.

Für die Dicke der Beplankung 20, 21 gegenüber der Korklage 10 sollte als Anhaltspunkt genommen werden, daß die gesperrten Holzschichten 20 und 21 insgesamt gesehen 2/3 der Stärke der Korklage 10 nicht überschreiten sollten, also eine Schichtplatte 40 gemäß Fig. 2 zu 40% ihrer Stärke aus gesperrtem Holz zur Schaffung von Tragfähigkeit und Eigensteifigkeit besteht und zu etwa 60% aus der Korklage 10.

Brandversuche haben gezeigt, daß bereits Schichtdicken von 3 mm bis 4 mm zu einer spürbaren Verzögerung des Brandes an dem Schließelement der Fig. 1 erreichen, wobei die Schichtdicke mit der Schichtplatte gemäß Fig. 2 erhalten wird. Durch die Wärmeeinwirkung quillt Kork etwa bis zu 100% an, aufgrund der vorgespannten Elastizität der Korklage um bei Feuereinwirkung oberflächlich zu verschlacken. Der dabei entstehende Quall ist geringer als bei Holz und die Entzündungstemperatur liegt geringfügig oberhalb von 500°C, etwa bei 550°C. Ein Quellen des Korks tritt al-

lerdings schon früher auf, was in der Ausführung gemäß Fig. 2 dadurch ausgenutzt wird, daß ein automatischer Abdichtungseffekt zwischen dem mit der Schichtplatte gemäß Fig. 2 versehenen Türblatt und der Zarge zustande kommt. Durch die Eigenelastizität expandiert die Korklage bei Erwärmung und Aufheben der Haltekraft des Klebers und schafft es so, den geringen Luftspalt zwischen dem schwenkbaren Türblatt 1 oder -rahmen 4 und dem Festrahmen (Zarge) der Tür zu überbrücken. An der brandseitigen Oberfläche entsteht die Verschlackung des Korkes, die besonders brandhemmend oder brandsperrend ist und sowohl Rauch als auch Feuer langfristig zu sperren vermag.

Werden Feuerwiderstandszeiten größer als 60 Minuten benötigt, können mehrere Schichtplatten 40 gemäß Fig. 2 übereinander gelegt und verleimt werden. Experimente haben ergeben, daß die in Fig. 2 dargestellte Schichtplatte 40 in drei Lagen angeordnet werden kann, um im Normalzustand etwas mehr als 5 mm Stärke auf das Türblatt 1 aufzubringen. Dann werden Feuerwiderstandszeiten von bis zu 60 Minuten erreicht.

Fig. 3 veranschaulicht ein Türblatt 1, das auf beiden Seiten mit den Schichtplatten 40 von Fig. 2 beschichtet ist. Zusätzlich ist der Stirnbereich am linken Ende der Fig. 3 erkennbar, der hier eine besondere Ausgestaltung mit streifenförmigen Schichtplatten gemäß Fig. 2 besitzt.

Dargestellt sind drei übereinander gelegte Streifen 60, die längs der gesamten linken Seite der Fig. 3 verlaufen, beispielsweise der linken vertikalen Höhe des Türblatts 1 von Fig. 1, mit Ausnahme des Schloßbereiches 3. Die drei Streifen 60 sind jeweils so aufgebaut, wie die drei Schichten 10, 20 und 21 von Fig. 2. Alle drei Streifen sind miteinander verleimt. Oberhalb ist eine Furnierlage 51 als Decklage aufgetragen. Im Brandfall expandiert der Kork 10 in jeweils drei übereinander liegenden Lagen, abhängig vom Temperaturverlauf und treibt in der in Fig. 3 nach links zeigenden Richtung heraus, um gegen den Festrahmen der Tür abzudichten, welcher Spalt zumeist in der Größenordnung von 5 mm liegt. Die Oberfläche, ein Teil des obersten Streifens und ggf. sehr schnell die obere Holzschicht 20 werden von den Flammen und der Wärme verbrannt, nicht aber der aufquellende Kork in seiner Mittellage 10 gemäß Fig. 2, der an der Oberfläche nur verschlackt und dadurch eine erhöhte und verbesserte Dichtsperr im Randbereich der Tür ermöglicht. Höhere Temperaturen führen zu weiterem Aufquellen auch der unteren Schichten, so daß eine Mitkopplung eine sichere Barriere im Türspalt erreicht, die an dem Rand, an dem sie an der Zarge anliegt, keinen erhöhten Abbrand zuläßt.

Fig. 4 veranschaulicht eine noch verbesserte Variante im soeben beschriebenen Bereich mit den drei übereinander liegenden Streifen 60. Hier ist die Frontseite und die Rückseite des Türblatts mit einer jeweils flächigen großen – auch in den Randbereich hineinreichenden – Platte 40 versehen und die drei geschichteten Streifen 60 sind in eine so gebildete Nut in der Türstirnseite eingesetzt und mit einem Furnier 51, 52 belegt.

Zusätzlich ist in Fig. 4 der Aufbau der Tür selbst verändert gegenüber demjenigen Aufbau der Fig. 3. Ein spezieller Rahmen 41 aus vielfach geschichteten breiteren Streifen gemäß dem Aufbau von Fig. 2 führt zu einer hohen Tragfähigkeit im Rahmenbereich 4 der Tür, der dadurch gleichzeitig Brandschutzhemmung zur Verfügung stellt. Im zentralen Bereich 43 des Türblatts 1 wird ein Baukastensystem aus längs- und quervergerichteten Streben 42 errichtet, das den Mittelbereich der Tür weitgehend hohl läßt, so daß das Gewicht der Tür gesenkt werden kann, gleichzeitig aber Brandschutzverhalten nach wie vor durch die Frontseite und Rückseite 40 zur Verfügung gestellt werden kann.

Optionale Deckschichten 50 sind jeweils ebenso möglich, wie auf der einzelnen Schichtplatte gemäß Fig. 2, wo diese Deckschichten mit 30, 31 bezeichnet worden sind.

Fig. 5 veranschaulicht eine nur aus Schichtplatten der Fig. 2 bestehende Tür durch Darstellung ihres Stirnbereiches. Der Anschlag 6 und die stirnseitig vorgesehenen streifenförmigen Lagen 60 der Fig. 3 und 4 werden beibehalten. Die hier dargestellten sechs Lagen 40 der Bauplate gemäß Fig. 2 sind gegeneinander verleimt, unter Preßwirkung. Je mehr der Lagen verwendet werden, desto höher ist die Spezifikation einer solchen Tür, über T60 bis T90 Klassifizierungen. Die Nut im Stirnbereich kann eingefräst sein, nachdem das Türblatt fertiggestellt wurde, es kann eine Furnierschicht ähnlich der Furnierschicht 51 von Fig. 4 nur zur Abdeckung der umlaufenden Nut oberhalb der drei geschichteten Streifen 60 dienen.

Es versteht sich, daß die gezeigten drei Streifen 60 im Stirnbereich eine beispielhafte Realisierung sind, es können auch mehr dieser Streifen im Stirnbereich angeordnet sein, wobei sich aus praktischen Erprobungen heraus die Anzahl von drei solcher Streifen als guter Kompromiß zwischen Nuttiefe und Flammenbeständigkeit herausgestellt hat.

Die Fig. 5a und 6 sind weitere Verbesserungen, wie der Stirnbereich der Tür gegen Durchschlagen von Feuer und Rauch verbessert werden kann. Anhand der Fig. 5a ist zunächst ersichtlich, daß der Steifenbereich 60 gemäß den Fig. 3 und 4 auch gänzlich aus einem Korkmaterial 71 gestaltet sein kann, das in einem – im Querschnitt etwa trapezförmigen – Metallblech 75 gelagert ist. Am Boden dieses Metallblechs 75, also zwischen dem inneren Grund und dem inneren Ende der eingesetzten Korkleiste 71 befindet sich ein Treibmittel 77, zum Beispiel "Palusol" oder ein Natrium-Bicarbonat in einem Silikonschlauch. Das Blechprofil 75 kann mit einem PU-Kleber in die Nut 76 auf der Stirnseite des Türblatts 1 eingeklebt sein, welches Türblatt 1 hier als eine Siebenfach-Schicht von Platten gemäß Fig. 2 dargestellt ist, ähnlich dem Aufbau von Fig. 5. Eine Furnierlage 51 kann diese stirnseitige Brandschutzleiste 71 verdecken, so daß sie im Normalfall nicht sichtbar ist.

Die Funktion des Blechprofils 75 verbessert die Treibwirkung, weil die Wärmeleitung von der Ausgangsstelle schneller an den Grund des Blechprofils 75 geleitet wird, wo das Treibmittel 77 dafür sorgt, daß die Korkleiste 71 herausgeschoben wird und dabei praktisch vollständig den Spalt zwischen Stirnseite der Tür und Rahmen einnimmt.

Je stärker die keilförmige Ausgestaltung des Blechprofils 75 am Grund ist, desto höher ist die Treibwirkung des Treibmittels 77, je breiter aber der Kork 71 im vorderen Bereich gestaltet ist, desto besser ist die Brandschutzwirkung, so daß sich die in Fig. 5 dargestellte Kombination aus etwa rechteckförmigem oberem Verlauf und trapezförmiger unterer Gestaltung der Korkleiste 71 – im Querschnitt betrachtet – ergibt. Der rechteckförmige Verlauf sollte dabei etwa eine solche Tiefe (oder Höhe) besitzen, daß ein Spalt von im wesentlichen 5 mm, der der normalen Spaltgröße bei Normalüren entspricht, gesichert werden kann.

Der Eckbereich E, der in Fig. 1 als besonders gefährdet dargestellt wurde, kann mit einem aus Kork bestehendem Formstück 70 nach Fig. 6 gesichert werden, das in den Eckbereich direkt eingelegt wird, wobei es mit den Schenkeln an eine horizontale wie auch eine vertikale Dichtleiste 71, 72 direkt anstößt. Beim flammbedingtem Ausrücken der Korkleisten 71, 72, die sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung sich erweitert, wird das Eckstück 70 ebenfalls mit ausgeschoben, so daß es in den Eckbereich E hineingepreßt wird und gleichzeitig den Kontakt zu der vertikalen und horizontalen Leiste 71, 72 nicht verliert.

Das Formstück 70 kann ergänzend zu seinem Korkbe-

standteil auch Vermiculit bis zu 50 Gew.-% Bestandteil besitzen, zur Verbesserung seines Brandschutzverhaltens. Die anhand der Fig. 6 zu erkennenden Vorschläge für die Brandschutzleisten 72, 70, 71 können auf alle Fig. 3 bis 5, 5a angewendet werden.

Die Fig. 6 veranschaulicht außerdem auf der flächigen Seite das Aufbringen einer Schichtplattenlage gemäß Fig. 2, bestehend aus zwei Tragschichten 20, 21 und der Korklage 10.

#### Patentansprüche

1. Brandhemmendes Flachbauteil (1), wie Tür, Paneele, Klappe oder sonstiges raumteilendes Verschlussstück, bei dem eine erste schichtförmige Struktur (40) praktisch die vollständige Fläche des Flachbauteils (1) einnimmt und mehrere erste schichtförmige Strukturen (40) übereinander gelegt sind, wobei jede erste schichtförmige Struktur aus einer Reihe von jeweiligen zweiten Schichten (10, 20, 21) besteht, und wobei zumindest zwei, bevorzugt alle ersten Schichten (40) jeweils zumindest drei Zweitschichten aufweisen, unter denen

(a) eine innere Lage (10) aus Kork von zwei nichtelastischen Trag- und Spannschichten (20, 21) bedeckt ist;

(b) die Trag- und Spannschichten (20, 21) die innere Korklage (10) flächig verwindungsarm zusammenhalten und unter Verwendung einer zumindest teilweise in die Korklage (10) eingedrungenen Klebesubstanz zwischen sich elastisch vorgespannt halten.

2. Flachbauteil nach Anspruch 1, bei dem insbesondere zwei erste Schichten (40, 40) auf beiden Seiten des Flachbauteils, insbesondere zumindest drei direkt aufeinanderfolgende erste Schichten (40) auf zumindest einer Flachseite eines tragenden Rahmens (4) an dem Flachbauteil (1) vorgesehen sind.

3. Flachbauteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zwei auf beiden flächigen Seiten des Flachbauteils angeordnete erste Schichten (40) vorgesehen sind, von denen zumindest eine außenseitig mit einer Sichtlage aus Furnier, einer Dekorplatte oder Kork bedeckt ist.

4. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Decklagen (20, 21) dünner sind als die innere Korklage (10), insbesondere die innere Lage – in zusammengehaltenem und unter Spannung befindlichem Zustand – eine Stärke von zwischen 3 mm und 5 mm besitzt.

5. Flachbauteil nach Anspruch 1, bei dem zumindest eine der Trag- und Spannschichten (20, 21) aus Schichtholz, insbesondere gesperrten Holzschichten, wie in ihrer Maserungsorientierung nicht parallel verlaufenden Furnierlagen, besteht und die Korklage (10) aus Naturkork, insbesondere in granulierter, flächengepresst zusammenhängender Form vorliegt.

6. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem eine Furnierlage oder kohlefaserverstärkte Dekorschicht (30, 31) auf zumindest einer der beiden nach außen sichtbaren Trag- und Spannschichten (20, 21) aufgebracht ist.

7. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Stirnseiten des Flachbauteils mit mehreren streifenförmig ausgebildeten Lagen (60) belegt sind, die im Aufbau ihrer Schichten denen der ersten Schicht entsprechen, insbesondere bedeckt von einer Deckschicht (51).

8. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, bei

dem die Ecken (E) des Flachbauteils (1) mit einem kurze Schenkel aufweisenden Formstück (70) ausgefüllt sind, das über den Eckbereich durchgehend verläuft, wobei es sowohl auf der horizontalen, wie auch auf der vertikalen Stirnseite des Flachbauteils direkt anliegt, und seine Schenkel kürzer sind als die vertikale oder horizontale Länge der Stirnseite des Flachbauteils.

9. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche 7 oder 8, bei dem die streifenförmigen Lagen in der Stirnseite und/oder die Formstücke (70) einen wesentlichen Bestandteil an Naturkork besitzen, insbes. eingebettet in einem metallischen Profil (75), das in eine Nut (76) an der Stirnseite des Flachbauteils angeordnet ist.

10. Flachbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, bei dem die Klebersubstanz die Trag- und Spannschichten (20, 21) mit der Korklage (10) dauerhaft verbindet und deutlich in die Korklage eingedrungen, insbesondere praktisch durchgehend, aushärtet, um mit den Spann- und Tragschichten die Korklage (10) schraubzwingenähnlich, aber großflächig, elastisch vorgespannt zu halten.

11. Flachbauteil nach Anspruch 1, bei dem sich alle ersten Schichten (40) über die gesamte Fläche erstrecken, gegeneinander verleimt sind und kein umfassender Rahmen (6) vorgesehen ist.

12. Bauplatte (40) zur Verwendung in einem brandhemmenden Flachbauteil, wie Raumverschlusselement, Paneele, bei welcher Bauplatte

(a) eine innere Lage (10) aus Naturkork von zwei nichtelastischen Trag- und Spannschichten (20, 21) bedeckt ist;

(b) die Trag- und Spannschichten (20, 21) die innere Korklage (10) flächig verwindungsarm aufgrund einer zwischen den Schichten erhärteten Klebesubstanz zusammenhalten und langfristig zwischen sich elastisch vorgespannt halten.

13. Herstellverfahren für eine Bauplatte nach Anspruch 12 oder eine brandhemmende Tür nach Anspruch 1, bei dem

(a) eine Korklage (10) als plattenförmiger Ausgangsstoff aus Granulat hergestellt ist, der von jeder Seite unter Anwendung einer Klebersubstanz, wie einem harzförmigen Kleber, mit einer Spann- und Tragschicht (20, 21) beschichtet wird,

(b) die Tragschichten aus einem Normalholz oder gesperrt aufgelegten Holzschichten bestehen;

(c) die drei Schichten (20, 21, 10) unter gegenüber Raumtemperatur erhöhter Verarbeitungstemperatur zusammengepreßt werden, wobei die Korklage (10) um ein spürbares Maß in ihrer Stärke herabgesetzt wird zur dauerhaften Speicherung elastischer Kräfte.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Dickreduzierung größer als 10%, insbesondere größer als etwa 20% gegenüber der Ausgangsdicke ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, bei dem die durch die Pressung erfolgende Druckbeaufschlagung bei einer Temperatur oberhalb 80°C erfolgt, insbesondere oberhalb von 100°C.

16. Verfahren nach einem der vorherigen Verfahrensansprüche, bei dem auf die Korklage (10) vor dem Bedecken mit den Trag- und Spannschichten (20, 21) eine Klebersubstanz aufgestrichen oder aufgerakelt wird, die unter Druck- und Wärmeeinfluß in die Korklage diffundiert.

17. Herstellverfahren nach einem der vorherigen Ver-

fahrensansprüche, bei dem die Dauer der Druckbeaufschlagung oberhalb von einer Stunde liegt.

18. Herstellverfahren nach einem der vorherigen Verfahrensansprüche, bei dem der Druck mehr als im wesentlichen zwei  $\text{kg/cm}^2$  beträgt, während der Dauer der Druckbeaufschlagung. 5

19. Herstellverfahren nach Anspruch 13, bei dem die Druckbeaufschlagung auf die drei Schichten (10, 20, 21) im wesentlichen beibehalten wird, während die Temperatur herabgesetzt wird, um die Aushärtung der Klebesubstanz bei einer gegenüber der Raumtemperatur erhöhten, aber gegenüber der Verarbeitungstemperatur reduzierten Aushärtetemperatur, zu ermöglichen. 10

20. Bauplatte oder Flachbauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 12, bei der jede Trag- und Spannschicht (20, 21) aus jeweils zwei stärkeren Furnierlagen mit einer Stärke nicht unter im wesentlichen 0,5 mm besteht, die mit ihrer Haupt-Strukturrichtung insbesondere gegeneinander im Winkel kleiner  $90^\circ$  und größer  $0^\circ$  aufgelegt werden (gesperrtes Schichtholz). 15 20

21. Bauplatte oder Flachbauteil nach Anspruch 1 oder Anspruch 12, bei der die äußeren Schichten des Bauteils eine Orientierung der Haupt-Strukturrichtung besitzen, die im wesentlichen parallel verläuft. 25

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -



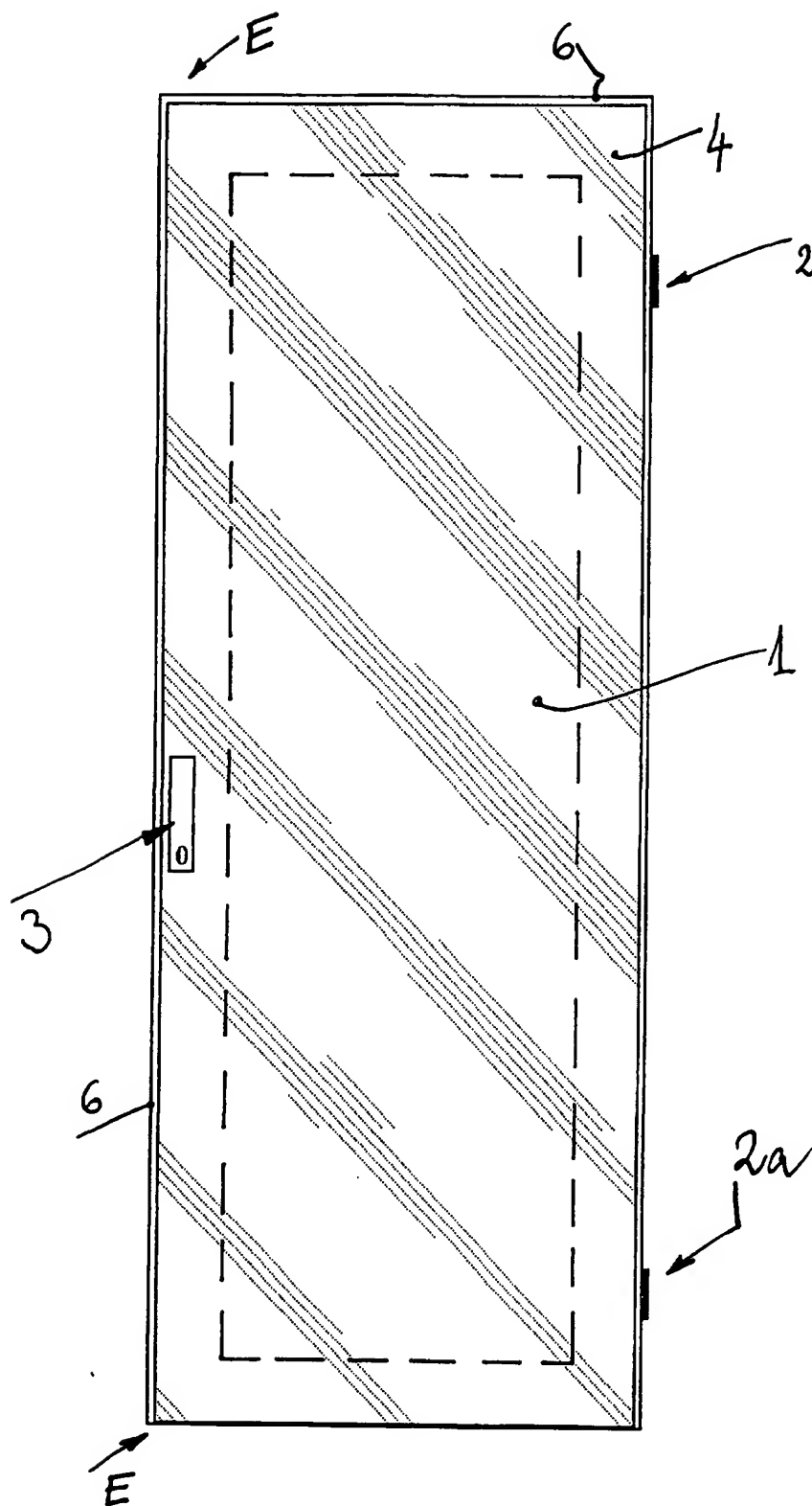


Fig 1

